

Procédé et installation de détection de passage associé à une porte d'accès.

La présente invention concerne un procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne.

5 L'invention concerne également une installation de détection de passage adaptée pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention.

Dans les portes d'accès ci-dessus il est nécessaire de garantir l'unicité de passage d'une seule personne afin d'éviter tout risque de passage frauduleux d'une personne non autorisée ce qui pourrait avoir de graves conséquences
10 notamment sur la sécurité.

On connaît notamment selon le WO 93/05487 une porte de sécurité comportant des détecteurs capables de détecter la présence simultanée de deux personnes dans le compartiment de passage de la porte.

Cependant, le système de détection décrit dans ce document n'est pas
15 totalement fiable.

En effet, un système de détection fiable doit pouvoir garantir à plus de 99% l'unicité de passage d'une personne.

A cet effet, ce système doit pouvoir détecter, le passage :

- de deux personnes de front ou se suivant de très près,
- 20 - d'une personne seule accompagnée d'un enfant,
- d'une personne seule tirant ou poussant un trolley ou autre bagage (manteau, mallette,...)
- d'une personne seule portant un enfant, un sac.
- une personne seule hésitante ou sautillante, etc...

25

Le but de la présente invention est d'améliorer les procédés de détection de passage connus afin de garantir d'une manière quasi-absolue l'unicité de passage.

Suivant l'invention, le procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne est caractérisé en ce qu'on détermine le profil de la personne au moyen
5 d'une rangée verticale de cellules infra-rouge émettrices D1 disposées à l'entrée de la porte en regard de cellules réceptrices reliées à une unité de commande UC qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et en fonction de ce profil, on ouvre ou on maintient fermée la porte d'accès.

Le profil obtenu selon l'invention, non seulement facilite la comparaison entre
10 les profils obtenus, mais permet de faire une distinction nette entre une personne seule, deux personnes se suivant de très près, une seule personne portant ou tirant un bagage, etc...

De préférence, on filtre certaines zones du profil pour les masquer ou pour éliminer des zones parasites.

15 De préférence également, le profil est découpé en zones que l'on traite séparément.

De plus, on caractérise chaque zone en fonction de sa dimension pour déterminer si la zone correspond à un homme, un enfant ou un objet.

Selon une version avantageuse de l'invention, on caractérise chaque zone
20 qui touche le sol pour discriminer par la forme de la zone, un enfant d'un trolley et un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos et on caractérise chaque zone qui ne touche pas le sol pour discriminer un enfant porté, d'un bagage.

De préférence, on effectue un filtrage supplémentaire pour éliminer les mouvements de reculs de la personne et on réduit les profils à leur vraie
25 grandeur.

Les profils obtenus selon le procédé de l'invention permettent de détecter, notamment :

- une personne accompagnée d'un enfant,
- deux personnes se suivant très près l'une de l'autre,
- 30 - une personne avançant puis reculant et avançant de nouveau,
- une personne sautant,
- un enfant suivant un grand trolley,

- une personne portant un sac à dos,
- une personne portant un enfant sur le dos.

Selon d'autres particularités du procédé :

- 5 - après découpage du profil en zones, on détermine la taille et le volume de chaque zone,
- après identification d'une zone touchant le sol, on identifie en fonction du volume de la zone un trolley ou un sac,
- après identification d'une zone ne touchant pas le sol, on identifie en
10 fonction du volume de la zone, un enfant ou un sac,
- après filtrage et avant découpage en zones, on détecte le passage de plusieurs personnes de front.

15 Selon un autre aspect de l'invention, l'installation de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple d'embarquement ou d'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, est caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un premier niveau de détection formé d'une rangée verticale de cellules émettrices infra-rouge actif (D1) disposées en regard d'une rangée
20 verticale de cellules réceptrices pour déterminer le profil d'une personne entrante, ces cellules étant reliées à une unité centrale (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et des moyens pour commander l'ouverture ou le maintien à l'état fermé de la porte d'accès.

25

Selon une réalisation particulière de l'invention, l'installation comprend :

- un détecteur de vitesse D3, pour déterminer la vitesse de passage de la personne,
- des moyens pour modifier le profil déterminé par le premier niveau de
30 détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage,
- des moyens pour comparer le profil obtenu avec une architecture de profils contenus dans une mémoire.

Selon d'autres particularités de cette installation :

- les moyens pour déterminer la vitesse de passage comprennent un radar doppler,
- 5 - elle comprend un deuxième niveau de détection formé d'une cellule infra-rouge passif ou thermopile, pour détecter la présence d'un corps froid,
- le deuxième niveau de détection précède le troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse,
- 10 - le radar du troisième niveau de détection est disposé à une certaine distance de l'entrée de la porte d'accès et est orienté pour envoyer son faisceau vers cette entrée,
- les cellules infra-rouge passif ou thermopile du deuxième niveau de détection comprennent au moins une cellule disposée à l'entrée de la porte et orientée pour envoyer leur faisceau transversalement au passage,
- 15 - elle comprend un 5^{ème} niveau de détection pour détecter le passage simultané de deux personnes, comprenant des détecteurs à ultrasons disposés transversalement au passage,
- 20 - les détecteurs du quatrième niveau de détection comprennent au moins deux détecteurs ultrasons disposés à la partie supérieure de l'entrée de la porte d'accès et orientés pour diffuser leur faisceau vers le bas.

Alternativement le quatrième niveau de détection peut être effectué par :

- 25 a) une détection des pieds au moyen de capteurs de distances, situés horizontalement dans le bas de l'équipement
- b) analyse d'une image caméra prise de face (détection de contours)

30

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore tout au long de la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples, non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective d'ensemble d'une installation de détection de passage selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma du système de commande associé à l'installation,
- les figures 3 à 7 montrent différents exemples de profils obtenus par le premier niveau de détection,
- la figure 8 montre un profil obtenu en combinant le premier et le deuxième niveaux de détection,
- la figure 9 montre un profil obtenu en combinant trois niveaux de détection,
- la figure 10 illustre la détection frontale d'une personne et de deux personnes,
- la figure 11 est une vue schématique en plan d'une installation à deux portes, monodirectionnelle,
- la figure 12 est une vue schématique en plan d'une installation à deux portes, bidirectionnelle,
- les figures 13 à 17 sont des diagrammes montrant le déroulement des programmes lors de la mise en œuvre successive des différents niveaux de détection,
- la figure 18 illustre l'étape de découpage en zones du profil obtenu,
- la figure 19 illustre l'étape de détection des maxima et minima de profil obtenu,
- les figures 20 et 21 illustrent quatre exemples de détections.

Dans la réalisation représentée sur la figure 1, l'installation comprend une porte d'accès comportant une entrée 1 et une sortie 2 donnant accès à une aire d'embarquement ou à l'entrée d'un immeuble.

Cette porte d'accès comporte un certain nombre de détecteurs D1, D2, D3, D4 dont les positions et les fonctions seront détaillées plus loin.

L'installation comprend en outre (voir figure 2) une unité centrale UC qui communique avec une mémoire M qui contient une architecture de profils et avec

les différents détecteurs D1, D2, D3, D4. L'unité centrale UC est également adaptée pour ouvrir la porte P ou maintenir celle-ci fermée et déclencher une alarme A.

La porte d'accès comporte plusieurs niveaux de détection.

5 Le premier niveau de détection est réalisé par une reconnaissance de profil de la personne et des objets.

Pour acquérir le profil des personnes / objets franchissant le portique, on utilise deux rangées de cellules émettrices / réceptrices infra-rouges actives (D1) placées verticalement à l'entrée 1 du portique pour créer un rideau vertical de
10 faisceaux transversaux.

Ce système de reconnaissance de profil, seul permet de détecter la grande majorité des passages « normaux » au travers du portique.

En particulier, il permet de détecter :

- tout tailgating ou piggybacking (personnes se suivant de près ou
15 encombrées de bagages),
- les adultes accompagnés d'enfants.

Les cas suivants sont difficilement identifiables par le niveau 1 de détection (c'est-à-dire pouvant être détectés mais avec une fiabilité de détection inférieure) :

20 1. discrimination entre :

- a. une personne franchissant partiellement le portique puis reculant d'un pas puis franchissant le portique (voir le profil représenté sur la figure 3),
- b. une personne faisant demi-tour (voir le profil figure 4),
- 25 c. le tailgating (voir profil figure 5), c'est-à-dire deux personnes se suivant de près,

- 2. une personne sautant / enjambant les cellules de détection,
- 3. la discrimination entre un grand trolley et un enfant faisant du tailgating,
- 30 4. la discrimination entre un sac à dos et un enfant sur le dos (voir profil figure 6),
- 5. le passage de plusieurs personnes de front.

Pour discriminer l'humain du non humain dans les cas « 3 » et « 4 » identifiés par le niveau 1 ci-dessus, des capteurs infra-rouges passifs sont utilisés pour constituer un deuxième niveau de détection. Les capteurs infra-rouges passifs utilisés (D2) sont des capteurs dit « intelligents », c'est-à-dire capables de s'adapter à leur environnement palliant ainsi au principal défaut des capteurs infra-rouges actifs traditionnels (c'est-à-dire la forte influence de l'environnement). Ces capteurs peuvent également être des capteurs thermopiles ou incluant une compensation de température ambiante.

Le profilage réalisé par le niveau 1 indique dans les cas « 3 » et « 4 », s'il s'agit :

- d'une valise ou d'un sac
- probablement d'une valise ou d'un sac
- probablement d'un enfant
- d'un enfant

La détection par cellule infra-rouge passif permet dans la détection du niveau 2 de prendre une décision pour le 2^{ème} et 3^{ème} point ci-dessus.

La figure 7 montre au bas de la figure le profil obtenu par les détecteurs D1 et en haut le profil obtenu par le détecteur D2.

Pour améliorer la détection deux capteurs infra-rouges passifs D2 sont utilisés, comme montré par la figure 1.

Il est encore possible d'améliorer la fiabilité en utilisant quatre capteurs D2 en disposant deux capteurs en regard de deux autres capteurs.

Si l'on veut pouvoir discriminer entre une personne franchissant partiellement le portique puis reculant d'un pas puis franchissant le portique, une personne faisant demi-tour, et deux personnes se suivant de près, il est nécessaire d'acquérir la notion de sens de déplacement. Cette information est rendue possible :

- par un radar doppler D3 face à l'entrée de la porte, comme montré sur la figure 1, soit

- par le franchissement de deux ou trois barrières infra-rouge actives successives.
- par une mesure de distance prise face au passage (mesure à intervalle régulier)

5

On réalise ainsi un troisième niveau de détection. La figure 8 montre le résultat de cette détection.

Connaissant la vitesse de passage d'une personne et éventuellement d'un objet, il est possible de modifier les profils pour les discriminer à l'égard de la vitesse pour faciliter leur comparaison avec l'architecture de profils stockés dans la mémoire M. Ce quatrième niveau de reconnaissance des profils détectés permet d'améliorer considérablement la performance du système.

10

Un cinquième niveau de détection est prévu pour détecter des personnes franchissant de front l'entrée 1 de la porte.

Cette détection est particulièrement utile dans le cas des passages larges. En effet, la détection de profil (niveau 1) ne permet pas de détecter les personnes passant simultanément devant les détecteurs. Si le passage n'est pas parfaitement simultané il est probable que cette fraude soit également détectée par le profilage du niveau 1.

15

Cette détection peut être faite par :

20

- un profilage horizontal réalisé par des cellules de détection à ultrasons D4 placées dans la partie supérieure de l'entrée 1 de la porte. Dans l'exemple représenté à la figure 1, les trois détecteurs D4 envoient leur faisceau vers le bas. Ces détecteurs à ultrasons peuvent être remplacés par des capteurs laser ou infrarouge. On peut ainsi utiliser deux détections de profil.

Ces détecteurs donnent l'information de distance de manière continue ce qui permet de réaliser un profilage latéral.

25

Le profilage, réalisé par les trois détecteurs D4, permet de réaliser un quadrillage tridimensionnel de la personne / objet franchissant l'entrée de la porte. La figure 10 montre en haut un

30

passage normal d'une personne et en bas deux personnes franchissant de front, frauduleusement, l'entrée.

- - Une variante consiste à utiliser, à la place de détecteurs à ultrasons, un système de mesure laser qui, au moyen d'un miroir rotatif, peut effectuer le profilage dans un plan vertical perpendiculaire au plan du profil.
- - Une variante consiste à utiliser, la reconnaissance de forme sur une image réalisée face au passage.

- Une autre technique consiste à utiliser des capteurs de distance c (voir figure 1) pour détecter les pieds. Au passage d'un adulte ou d'un enfant, on repère les pieds et si la distance entre ceux-ci et les montants latéraux de l'appareil est trop petite, alors cela signifie que :

1. une personne passe jambe très écartée (peu probable)
2. une personne passe avec un trolley à côté d'elle (peu probable car les trolleys sont derrière)
3. deux personnes passent de front.

Pour distinguer les cas 2 et 3 ci-dessus, on peut utiliser l'information provenant de capteurs thermiques. En effet, la chaleur dégagée au niveau du sol par la jambe est supérieure à celle dégagée par le trolley. Par ailleurs, les capteurs de distance sont placés suffisamment bas pour ne pas détecter les valises des passagers.

- Une autre solution consiste à utiliser deux niveaux de détection 1 dans les quels les détecteurs sont croisés en X, ce qui rend impossible le passage de deux personnes de front simultanément pour les deux niveaux de détection 1.

- Une autre solution consiste à utiliser un système de mesure capacitive (DMI). Lors du franchissement du portique par une personne, la mesure de la capacité entre les conducteurs (placés de part et d'autre du passage) change car le corps humain présente des caractéristiques diélectriques sensiblement

différentes de l'air. Cette technique peut être utilisée pour détecter deux personnes passant de front car la différence de mesure capacitive de deux personnes plutôt qu'une seule peut être mesurée.

5 Il est également possible d'améliorer la détection de ce niveau (niveau de détection 5) ainsi que celui du niveau 1 par l'utilisation de plusieurs tronçons séparés de mesure capacitive. Ces tronçons sont disposés verticalement (par exemple, un premier tronçon de 10 mm à 310 mm de haut, un autre de 600 à 900, de 1200 à 1500).

10 Dans un portique d'accès unidirectionnel aucune détection d'unicité n'est réalisée à la sortie. Pour s'assurer qu'aucune personne n'entre dans le sas du côté opposé, deux radars sont installés en haut de l'entrée 1 et de la sortie 2 pour s'assurer qu'après refermeture de la porte de sortie aucune personne ne reste
15 présente dans le sas.

L'un des radars sera équipé de la technologie x-MTF permettant de détecter la quasi présence (le radar est alors capable de détecter de très faible mouvement comme le mouvement de la cage thoracique du à la respiration).

20 Une alternative à cette solution consiste à utiliser un système de supervision de sas infra-rouge actif ou un capteur IR actif multispot pour contrôler la présence ou non dans le sas. Cette solution présente l'avantage de détecter les valises laissées à l'intérieur du sas.

25 La figure 1 montre par ailleurs, par des traits horizontaux T, les emplacements des cellules de détection de vitesse et de sens.

Les figures 11 et 12 montrent en plan le portique d'accès et les emplacements des divers détecteurs.

30 La figure 11 illustre le cas d'un portique unidirectionnel qui est franchi dans le sens A.

La figure 12 illustre le cas d'un portique bidirectionnel qui peut être franchi dans les deux sens A et B. Sur ces figures S1, S2, S3, S4 désignent des capteurs qui ne font pas l'objet de la présente invention mais qui sont nécessaires pour le fonctionnement de l'installation.

5 Les détecteurs D1, D2, D3, D4 ont déjà été définis plus haut et assurent les différents niveaux de détection de l'invention.

Ainsi, dans le cas d'une installation unidirectionnelle telle que représentée sur la figure 11 :

- 10 - S1 est un radar à effet doppler disposé à l'entrée de la première porte dans le sens A,
- S2 est une cellule infra-rouge actif disposée à la sortie de la première porte dans le sens A,
- S3 est une cellule infra-rouge actif disposée à l'entrée de la seconde
- 15 porte dans le sens A,
- S4 est une cellule infra-rouge actif disposée à la sortie de la seconde porte dans le sens A,
- D1 est un rideau de cellules IR actif associées à des cellules IR passif pour déterminer les profils et faire la distinction entre un
- 20 homme et un objet,
- D1 combiné à D2 (qui peut être S2) ou avec D3 (radar doppler) destinés à déterminer le sens de passage et la vitesse,
- D3 et D4 sont des radars doppler pour détecter la présence d'une personne entre les deux portes et l'intrusion en sens opposé,
- 25 - D5 est un rideau de cellules IR actif qui n'est utilisé que dans le cas de portes larges.

Dans le cas de l'installation bidirectionnelle selon la figure 12, la disposition des capteurs S1, S2 (D2), D1, D5 est symétrique pour les deux portes.

30 Le tableau ci-après résume les différentes détections réalisées par l'installation selon l'invention :

OBSTACLES	Détection UNICITE					Détection PRESENCE	Obstacle PHYSIQUE
NIVEAUX	1	2	3	4	5		
Détecteurs	D1	D1	D1 + D2 ou D3	D1 + D2 ou D3	D5	D3 + D4	
Traitements	Profil brut	Humain/ Non humain	Sens du déplacement	Vitesse du déplacement	Passage frontal	Intrusion sens opposé	
Tailgating / *	X	x	(x)	(x)			
Piggybacking							
Adulte +	X	x	(x)	(x)			
Enfant à pied							
Trolleys	X	x	(x)	(x)			
Jump over **							X
Slip through ***	X						
Saut en entrée	X			x			
Enfant dans le dos	X	X					
Enfant assis sur épaule	(x)						X
Enfant dans jupes	(x)						X
Tailgating frontal ****	X	(X)			X		

5

- * deux personnes se suivant de près ou personne encombrée de bagages,
- ** saut au-dessus,
- *** glissement sous,
- **** deux personnes de front

Le programme qui pilote les différentes fonctions de détection et de reconnaissance est écrit par exemple en Visual C++. D'autres langages de programmation tels que PLC programmé ou autres peuvent être utilisés sans sortir du cadre de l'invention.

5 Le programme peut être exécuté sur un PC connecté à l'unité centrale UC.

Les diagrammes représentés sur les figures 13 à 17 décrivent les phases successives du programme mis en œuvre dans les différents niveaux de détection.

10 Ainsi, le diagramme de la figure 13 présente les différentes phases de programme mis en œuvre dans les niveaux de détection 1 et 2.

Le diagramme de la figure 14 ajoute aux phases présentées sur la figure 13, la détection d'une zone large effectuée à l'aide des cellules de détection IR placées à la sortie de la première porte.

15 Le diagramme de la figure 15 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13, celles mises en œuvre au niveau de détection 3.

Le diagramme de la figure 16 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13 celles mise en œuvre au niveau de détection 4.

Le diagramme de la figure 17 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13 celles mise en oeuvre au niveau de détection 5.

20 On va maintenant décrire plus en détail les différentes fonctions mises en œuvre dans les différents niveaux de détection.

Niveau 1 :

25 Les détecteurs infra-rouge actifs D1 forment un rideau de faisceaux infra-rouge qui est traversé par une ou plusieurs personnes et éventuellement un objet.

L'unité de commande UC établit des profils grâce à une logique de commande.

Phase de filtrage :

30 Pour mettre en évidence certaines zones qui peuvent être masquées par des informations non utiles, un premier filtrage est nécessaire.

Il est également nécessaire de filtrer certaines informations parasites, c'est-à-dire les zones trop petites correspondants à des mains, lanières,...

Ce filtrage correspond d'une part à un redressement des données et d'autre part à un nettoyage d'informations parasites.

5

Phase de découpage en zones :

Le profil est découpé en zones qui seront traitées séparément. Pour ce faire, l'on détecte les transitions (croissance / décroissance). Cette phase est illustrée par la figure 18.

10

On détermine également les maxima et les minima des profils (voir figure 19).

Les maxima correspondent à d'éventuelles personnes et les minima permettent d'isoler des groupes.

15

Phase « Taille absolue zone » :

Pour chaque zone est déterminé le nombre de cellules continues maximum. Ceci permet de définir la dimension de l'objet appartenant à cette zone.

Ce nombre est ensuite comparé à deux paramètres définissant ce qui est considéré comme une valise ou un sac et ce qui est considéré comme un homme sans besoins de discriminations supplémentaires.

20

En effet, un objet de moins de 50 cm par exemple ne peut être un homme, même un nouveau-né. A l'opposé, un objet de plus de 1 m 50 par exemple de hauteur sera détecté comme un homme (donc si quelqu'un entre dans le sas avec une grande contrebasse, il est probable qu'une fraude sera déclarée. Il est à noter que si le paramètre est ajusté à 1 m 70 ce cas sera résolu mais on augmentera alors légèrement les risques de non détections).

25

Phase « Touche le sol » :

Cette fonction a pour simple but de scinder deux cas à traiter séparément car ayant des caractéristiques différentes.

30

En effet, il s'agit ici de discriminer

- d'une part un enfant d'un trolley (touchant le sol)

- d'autre part un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos (ne touchant pas le sol)

Phase « Forme trolley » :

5 Cette partie de l'algorithme permet de vérifier s'il s'agit d'un enfant ou d'un trolley, car un trolley est incliné et a un côté rectiligne, ce que n'a pas un enfant.

Phase « Position enfant possible » :

10 En fonction de la hauteur où se trouve l'objet il est possible d'éliminer la possibilité que cela soit un enfant.

Par exemple, il est peu probable qu'un enfant soit accroché aux jambes de sa mère ; il est plus probable qu'il s'agisse d'un bagage.

Phase « Delta entre zone » :

15 Cette fonction permet de déterminer l'espacement entre deux zones.

Comme l'objet ne touche pas le sol, il ne peut s'agir que d'un sac tenu à bout de bras, ou d'un cartable déposé sur un trolley,...

20 Les autres fonctions appartiennent aux autres niveaux de détection dont le principe de fonctionnement a été décrit précédemment.

Les figures 20 et 21 illustrent plusieurs exemples montrant successivement une personne (exemple 1 figure 20) passant normalement dans la porte d'accès, une personne portant un bagage à main (exemple 2 figure 20), une personne entraînant un trolley et portant un cartable (exemples 3 et 4 – figure 21).

25 Les figures 20 et 21 montrent pour chaque exemple, le profil obtenu, les niveaux de détection, le résultat (taux de réussite) et le taux d'occurrence.

Dans le cas des exemples 1 et 2, le niveau de détection 1 a suffi pour identifier une personne seule et une personne portant un bagage.

30 En revanche, dans le cas des exemples 3 et 4, les niveaux de détection 1 et 2 ont été utilisés pour obtenir un résultat sûr à 99%.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, caractérisé en ce qu'on détermine le profil de la personne au moyen d'une rangée
5 verticale de cellules infra-rouge émettrices (D1) disposées à l'entrée de la porte en regard de cellules réceptrices reliées à une unité de commande (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et en fonction de ce profil, on ouvre ou on maintient fermée la porte d'accès.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on filtre certaines zones du profil pour les masquer ou pour éliminer des zones parasites.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le profil est découpé en zones que l'on traite séparément.
- 15 4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'on caractérise chaque zone en fonction de sa dimension pour déterminer si la zone correspond à un homme, un enfant ou un objet.
- 20 5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'on caractérise chaque zone qui touche le sol pour discriminer par la forme de la zone, un enfant d'un trolley et un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos.
- 25 6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'on caractérise chaque zone qui ne touche pas le sol pour discriminer un enfant porté, d'un bagage.

7. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'on effectue un filtrage supplémentaire pour éliminer les mouvements de reculs de la personne.

5 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on réduit les profils à leur vraie grandeur.

9. Procédé selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'après découpage du profil en zones, on détermine la taille et le volume de
10 chaque zone.

10. Procédé selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce qu'après identification d'une zone touchant le sol, on identifie en fonction du volume de la zone un trolley ou un sac.

15 11. Procédé selon l'une des revendications 3 à 10, caractérisé en ce qu'après identification d'une zone ne touchant pas le sol, on identifie en fonction du volume de la zone, un enfant ou un sac.

20 12. Procédé selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce qu'après filtrage et avant découpage en zones, on détecte le passage de plusieurs personnes de front.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'on
25 détecte à partir du profil obtenu, notamment :

- une personne accompagnée d'un enfant,
- deux personnes se suivant très près l'un de l'autre,
- une personne avançant puis reculant et avançant de nouveau,
- une personne sautant,
- 30 - un enfant suivant un grand trolley,
- une personne portant un sac à dos,
- une personne portant un enfant sur le dos.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'on détermine au moyen d'un détecteur de vitesse (D3), la vitesse de passage de la personne et, on modifie le profil créé par le premier niveau de détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage.

5

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on détermine la vitesse de passage au moyen d'un radar doppler (D3)

16. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on détermine la
10 vitesse de passage au moyen d'un capteur de distance.

17. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on détermine la vitesse de passage au moyen du franchissement successif d'au moins deux barrières infrarouge.

15

18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'on détecte au moyen d'un deuxième niveau de détection formé d'au moins une cellule infra-rouge passif (D2), la présence d'un corps froid.

20

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que le deuxième niveau de détection précède un troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de sens de déplacement (D3).

25

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que le troisième niveau de détection précède un quatrième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse (D3).

30

21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'on détecte au moyen d'un cinquième niveau de détection (D4) le passage simultané de deux personnes.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que la détection est effectuée au moyen de détecteurs à ultrasons (D4) disposés transversalement au passage.

5 23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que la détection est effectuée au moyen de laser coopérant avec un miroir rotatif pour déterminer le profil dans un plan perpendiculaire au profil proprement dit.

10 24. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que la détection est effectuée au moyen d'une reconnaissance d'image prise face au passage pour déterminer le profil dans un plan perpendiculaire au profil proprement dit.

25. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que la détection est effectuée au moyen d'une mesure capacitive (DMI).

15

26. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que la détection est effectuée au moyen de capteurs de distance pour détecter la position des pieds pour déterminer :

- 20 a) si une personne a les jambes très écartées,
b) si une personne a un trolley à côté d'elle,
c) si deux personnes passent de front.

27. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que pour distinguer les cas b) et c) on utilise des capteurs thermiques.

25

28. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que la détection est réalisée par deux séries croisées de détecteurs du niveau 1.

30 29. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que la détection est réalisée par un système de mesure capacitif sensible aux caractéristiques diélectriques du corps humain.

30. Procédé selon l'une des revendications 14 à 29, caractérisé en ce qu'on détecte au moyen du détecteur de vitesse (D3) une personne effectuant un aller-retour.

5 31. Installation de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple d'embarquement ou d'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 10 - un premier niveau de détection formé d'une rangée verticale de cellules émettrices infra-rouge actif (D1) disposées en regard d'une rangée verticale de cellules réceptrices pour déterminer le profil d'une personne entrante, ces cellules étant reliées à une unité centrale (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et des moyens pour commander l'ouverture ou le maintien à l'état fermé de la
- 15 porte d'accès.

32. Installation selon la revendication 31, caractérisée en ce qu'elle comprend un deuxième niveau de détection formé d'une cellule infra-rouge passif (D2), pour détecter la présence d'un corps froid.

20

33. Installation selon l'une des revendications 30 ou 31, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un détecteur de vitesse (D3), pour déterminer la vitesse de passage de la personne,
- 25 - des moyens pour modifier le profil déterminé par le premier niveau de détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage,
- des moyens pour comparer le profil obtenu avec une architecture de profils contenue dans un mémoire.

30

34. Installation selon la revendication 33, caractérisée en ce que les moyens pour déterminer la vitesse de passage comprennent un radar doppler (D3).

35. Installation selon la revendication 33, caractérisée en ce que le deuxième niveau de détection précède le troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse (D3).

5 36. Installation selon l'une des revendications 31 à 35, caractérisée en ce qu'elle comprend un niveau de détection pour détecter le passage simultané de deux personnes, comprenant des détecteurs à ultrasons (D4) disposés transversalement au passage.

10 37. Installation selon l'une des revendications 31 à 35, caractérisée en ce qu'elle comporte une unité centrale (UC) communiquant avec les différents niveaux de détections et avec une mémoire (M) comprenant une architecture de profils, cette unité de commande (UC) étant adaptée pour comparer les profils déterminés par les détecteurs (D1, D2, D3, D4) aux profils contenus dans la
15 mémoire, à commander en fonction des résultats de cette comparaison l'ouverture de la porte d'accès ou le maintien de celle-ci à l'état fermé et éventuellement déclencher une alarme.

20 38. Installation selon l'une des revendications 35 à 37, caractérisée en ce que le radar (D3) du troisième niveau de détection est disposé à une certaine distance de l'entrée (1) de la porte d'accès et est orienté pour envoyer son faisceau vers cette entrée (1).

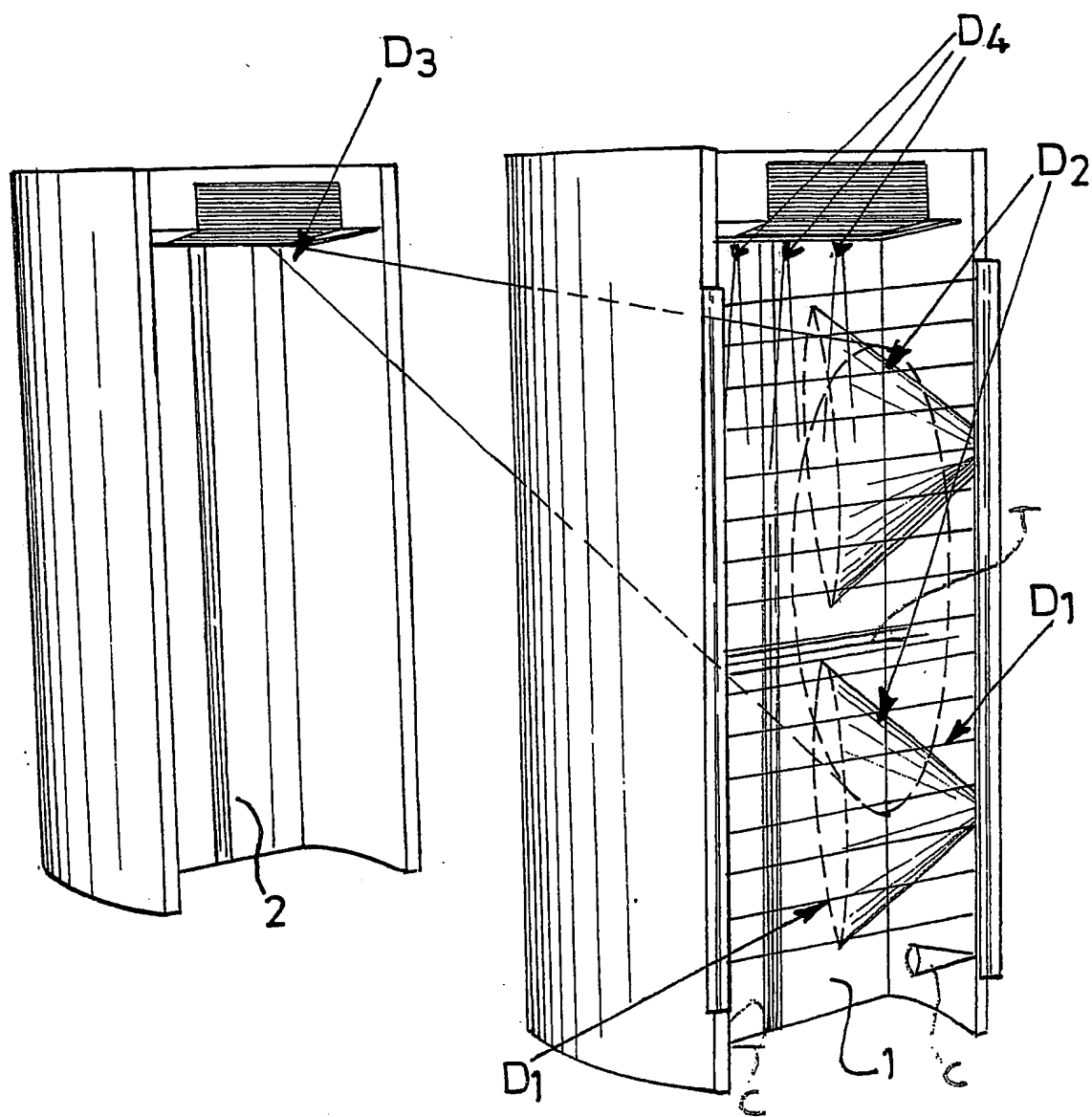
25 39. Installation selon l'une des revendications 32 à 38, caractérisée en ce que les cellules infra-rouge passif (D2) du deuxième niveau de détection comprennent au moins deux cellules disposées l'une au-dessus de l'autre à l'entrée (1) de la porte et orientées pour envoyer leur faisceau transversalement au passage.

30 40. Installation selon l'une des revendications 36 à 39, caractérisée en ce que les détecteurs du niveau de détection du passage simultané de plusieurs personnes comprennent au moins trois détecteurs ultrasons (D4) disposés à la

partie supérieure de l'entrée (1) de la porte d'accès et orientés pour diffuser leur faisceau vers le bas.

- 5 41. Installation selon l'une des revendications 31 à 40, dans laquelle la porte d'accès est bidirectionnelle, caractérisée en ce que l'entrée (1) et la sortie (2) de la porte comportent chacune un ensemble de détecteurs (D1, D2, D3, D4) ayant des fonctions identiques.

1/11

FIG.1

2/11

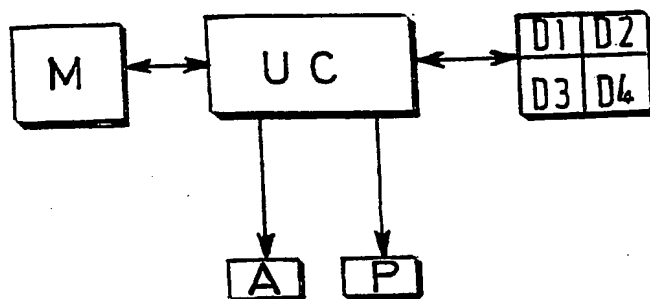


FIG.2



FIG.3



FIG.4

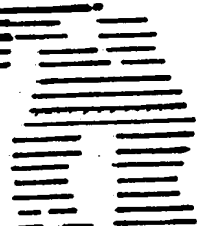


FIG.5



FIG.6

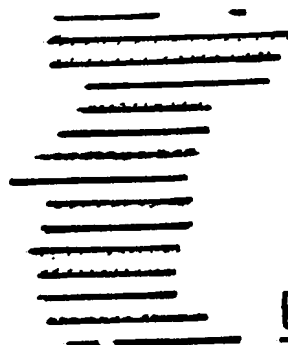


FIG.7

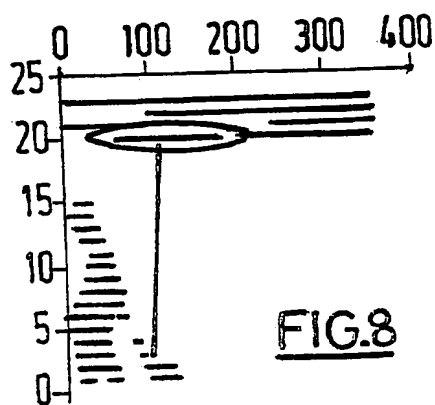


FIG.8

3/11

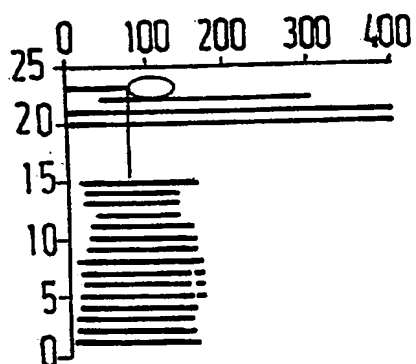


FIG. 9

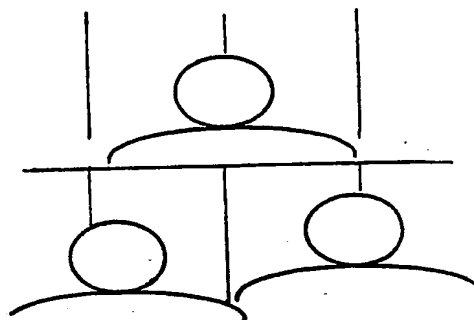


FIG. 10

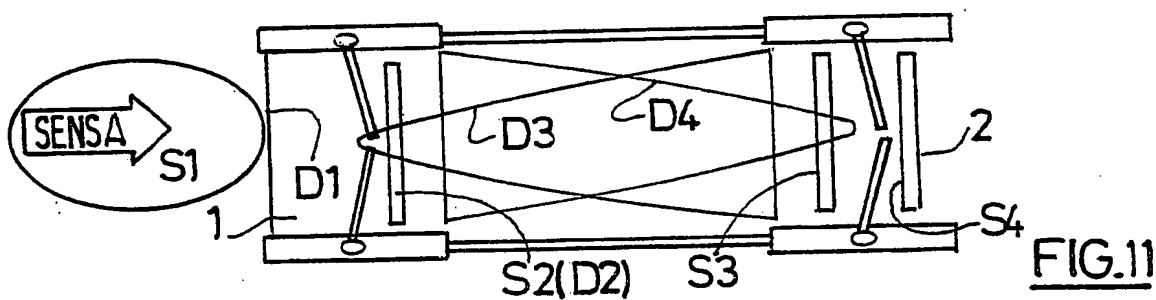


FIG. 11

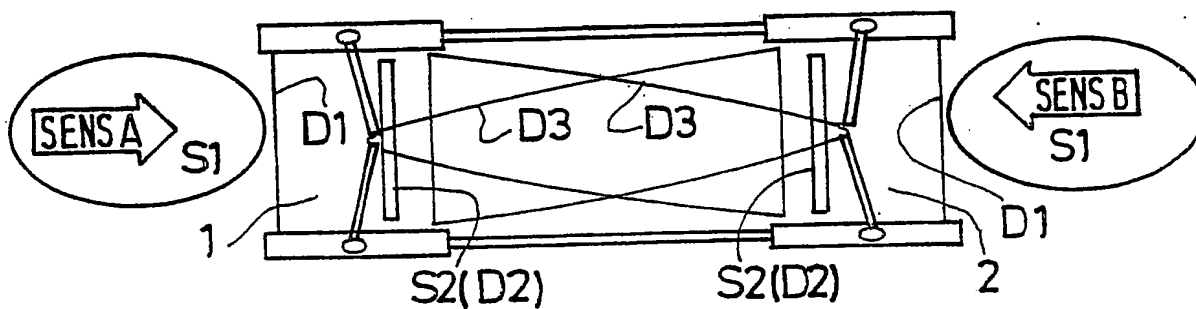
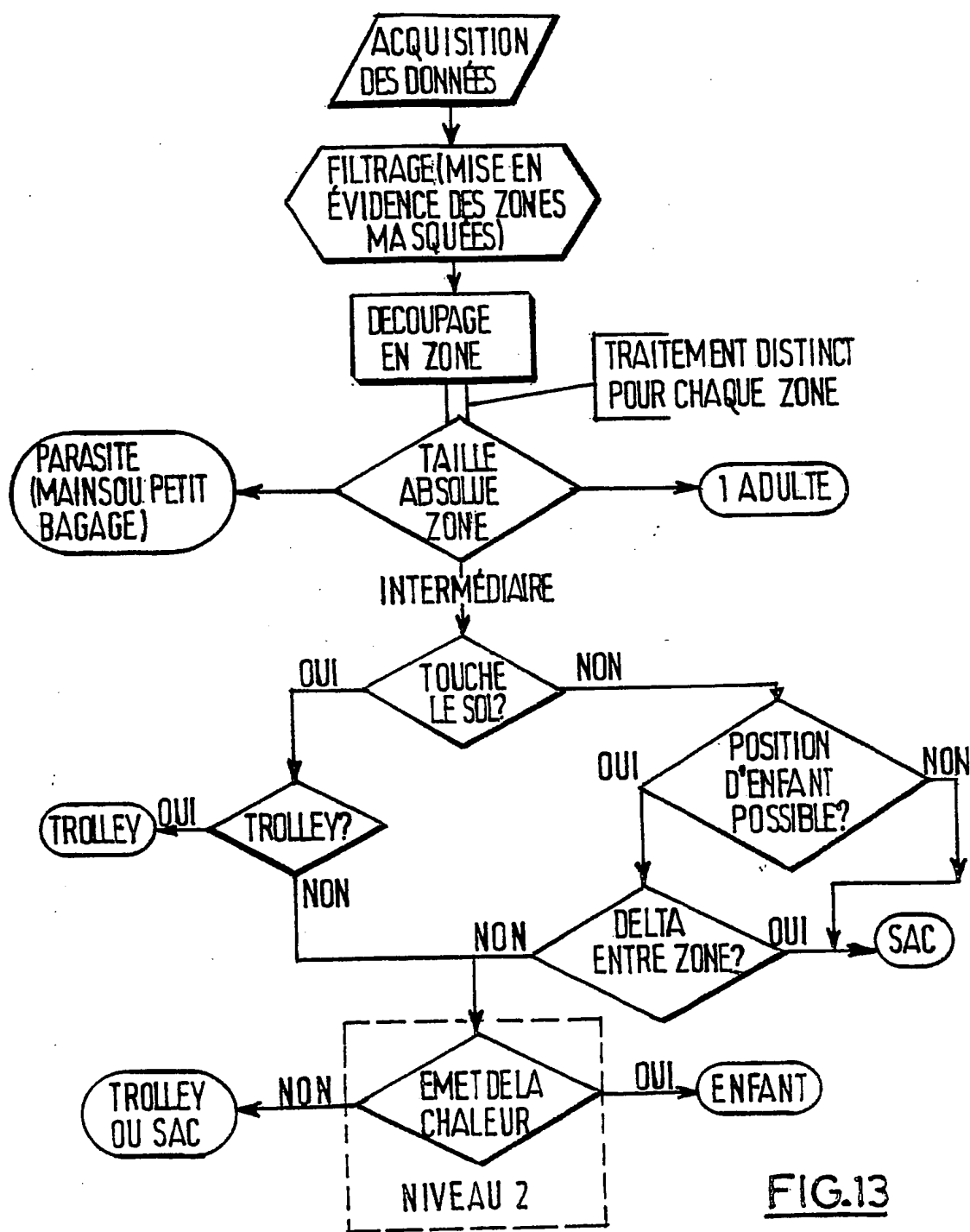
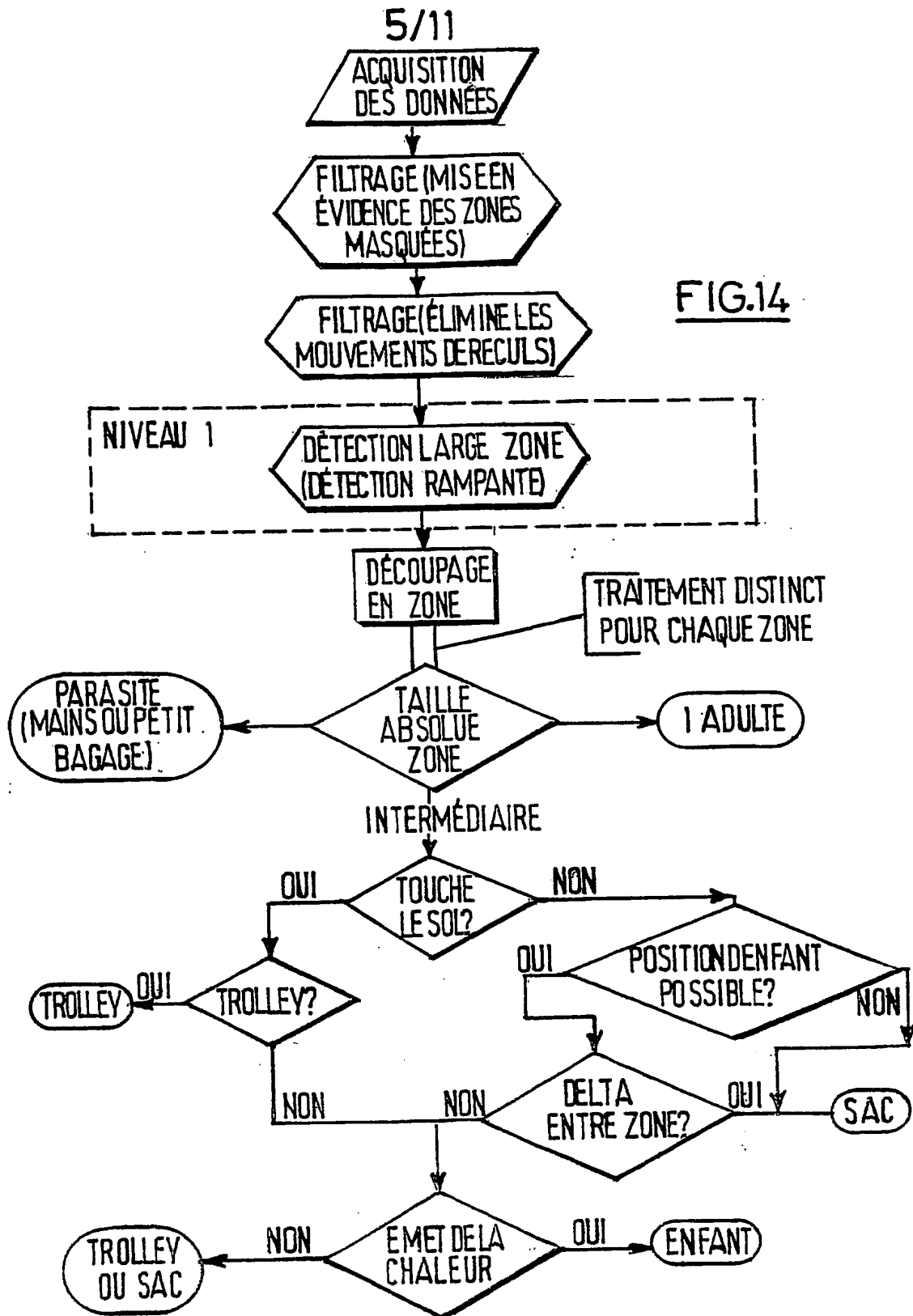


FIG. 12

4 / 11



5/11



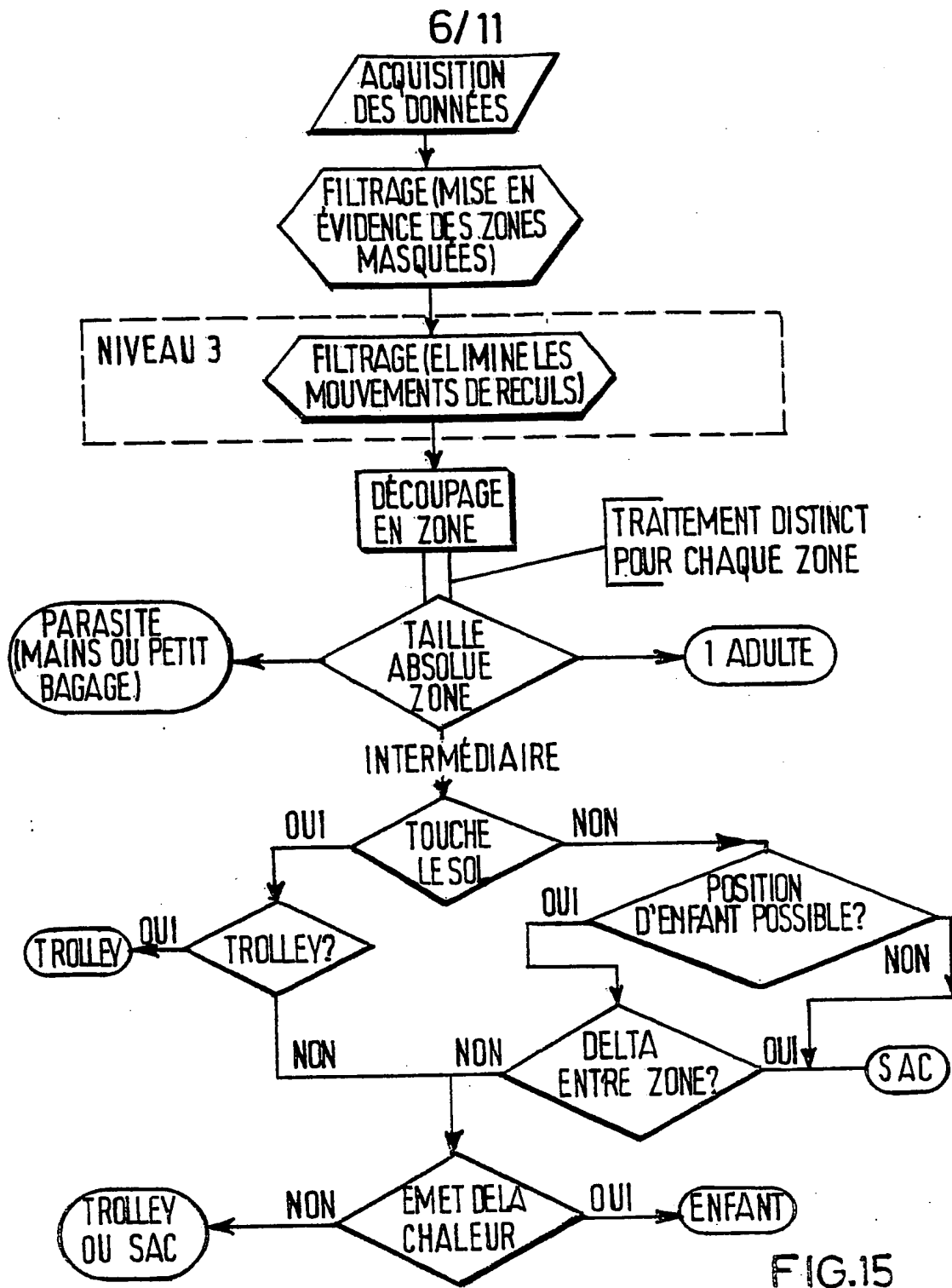
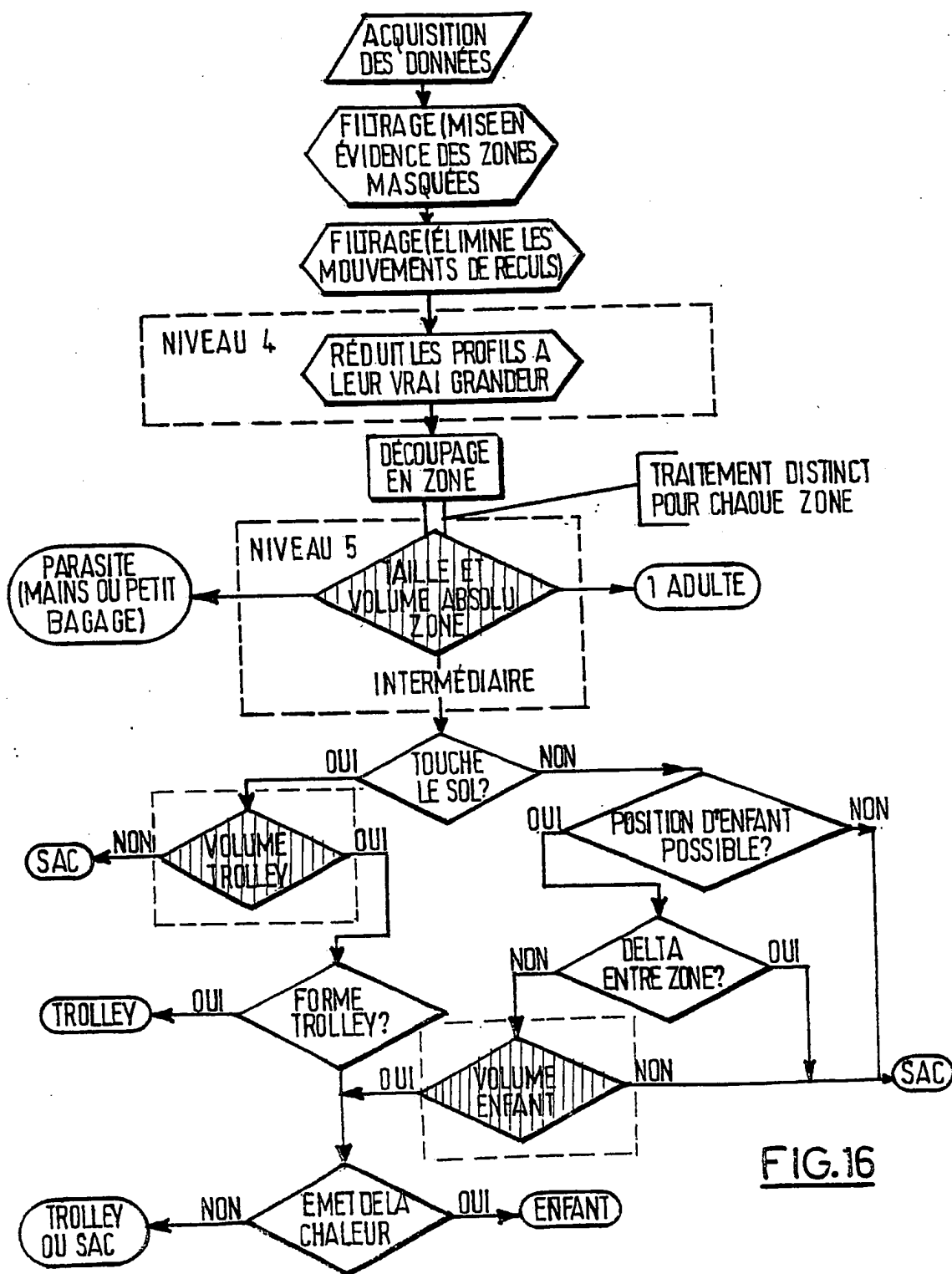
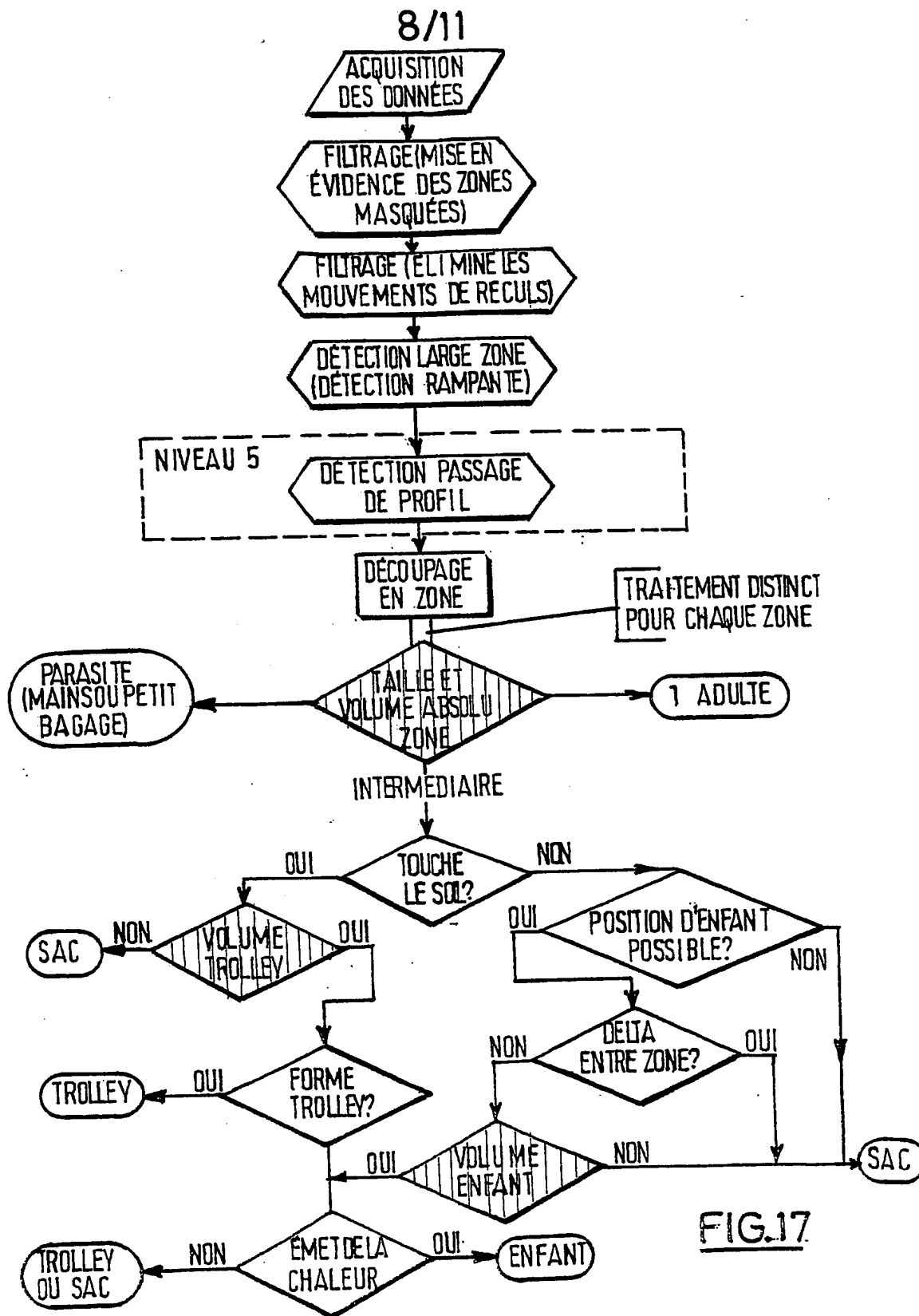


FIG.15

7/11





9/11

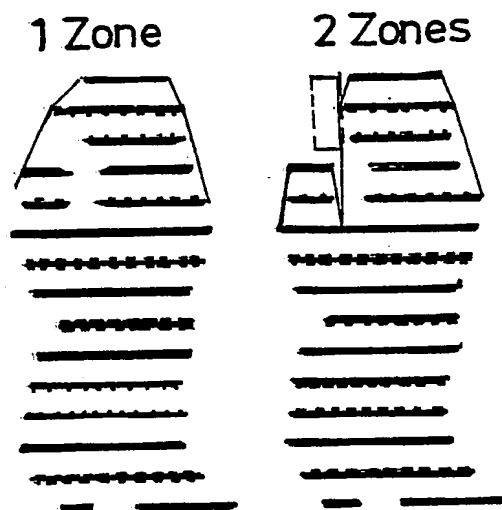


FIG.18

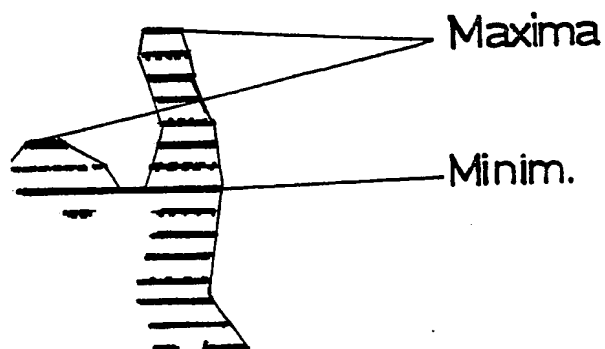


FIG.19

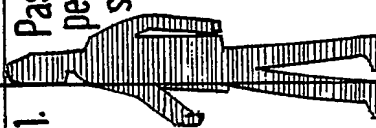

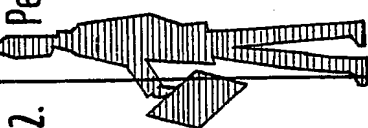
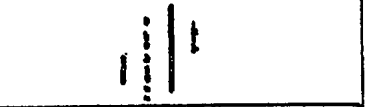
DESCRIPTION	REPRÉSENTATION	DÉTECTION	DÉTECTEUR UTILISÉ	RÉSULTAT	OCCURANCE
1. Passage normal petit sac à dos sac près du corps			IRactif (profilage) (Niveau 1)	100%	60%
2. Petit bagage à main			IRactif (profilage) (Niveau 1)	100%	25%

FIG.20

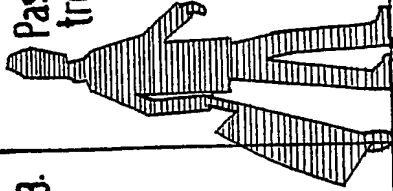
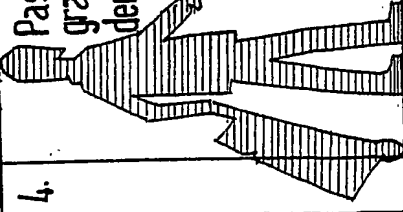
3. 	Passage avec trolley derrière		IR actif seul (profilage) (Niveau 1) 90% des cas	100 %	
			IR actif + IR Passif (Niveau 1 & 2) 10% des cas	90%	
			TOTAL	99%	4 %
4. 	Passage avec grand trolley derrière (cartable sur trolley....)		IR actif seul (profilage) (Niveau 1) 90% des cas	100 %	
			IR actif + IR Passif (Niveau 1 & 2) 10% des cas	90%	
			TOTAL	99%	1%

FIG.21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01V8/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01V G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 559 357 A (CSIR) 8 September 1993 (1993-09-08)	1-13, 25, 28, 29, 31, 32
Y	the whole document	14-22, 24, 26, 27, 30, 33-41
X	US 6 167 991 B1 (FULL GARY ET AL) 2 January 2001 (2001-01-02) column 4, line 18 - column 5, line 42	1, 31
Y	US 4 317 117 A (CHASEK NORMAN E) 23 February 1982 (1982-02-23) column 1, line 38 - column 2, line 4	14, 15
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 November 2004

Date of mailing of the international search report

01/12/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thomas, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/001786

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 35 934 A (KOMPA GUENTER PROF DR ING) 12 March 1998 (1998-03-12) abstract column 3, line 3 - column 4, line 11	16,17, 19,20, 30,33, 34,38-41
Y	US 2002/067259 A1 (BALDASSARRE GIUSEPPE PINO ET AL) 6 June 2002 (2002-06-06) abstract	18,21, 24,35-37
Y	US 5 201 906 A (SCHWARZ MILAN ET AL) 13 April 1993 (1993-04-13) abstract	22,26,40
Y	DE 44 00 190 A (POLEY BERND) 6 July 1995 (1995-07-06) abstract	24
Y	US 6 080 981 A (PAYNE REGINALD K) 27 June 2000 (2000-06-27) column 4, line 25 - line 50	27
Y	US 4 780 719 A (FREI ERNST ET AL) 25 October 1988 (1988-10-25) abstract column 2, line 41 - column 3, line 31	14-16, 18,26, 27,34, 38,39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/001786

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0559357	A	08-09-1993	EP 0559357 A1	08-09-1993
			ZA 9209406 A	27-09-1993
US 6167991	B1	02-01-2001	NONE	
US 4317117	A	23-02-1982	NONE	
DE 19635934	A	12-03-1998	DE 19635934 A1	12-03-1998
US 2002067259	A1	06-06-2002	NONE	
US 5201906	A	13-04-1993	US 5012455 A	30-04-1991
			US 5097454 A	17-03-1992
			AT 174145 T	15-12-1998
			AU 2664992 A	05-04-1993
			DE 69227780 D1	14-01-1999
			DE 69227780 T2	10-06-1999
			DK 603319 T3	16-08-1999
			EP 0603319 A1	29-06-1994
			ES 2127222 T3	16-04-1999
			WO 9305487 A1	18-03-1993
DE 4400190	A	06-07-1995	DE 4400190 A1	06-07-1995
			WO 9518905 A1	13-07-1995
US 6080981	A	27-06-2000	GB 2326710 A	30-12-1998
			BE 1011803 A6	11-01-2000
			BR 7801092 U	20-05-2003
			CA 2241434 A1	26-12-1998
			DE 29811221 U1	17-09-1998
			ES 1041646 U1	16-07-1999
			FI 3684 U1	26-10-1998
			FR 2765345 A1	31-12-1998
			GB 2324862 A ,B	04-11-1998
			IT T0980117 U1	27-12-1999
			JP 11125679 A	11-05-1999
			NZ 330719 A	25-02-1999
US 4780719	A	25-10-1988	DE 3673699 D1	04-10-1990
			EP 0205794 A1	30-12-1986
			IL 78679 A	10-09-1989

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/001786

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G01V8/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G01V G08B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 559 357 A (CSIR) 8 septembre 1993 (1993-09-08)	1-13, 25, 28, 29, 31, 32
Y	le document en entier	14-22, 24, 26, 27, 30, 33-41
X	US 6 167 991 B1 (FULL GARY ET AL) 2 janvier 2001 (2001-01-02) colonne 4, ligne 18 - colonne 5, ligne 42	1, 31
Y	US 4 317 117 A (CHASEK NORMAN E) 23 février 1982 (1982-02-23) colonne 1, ligne 38 - colonne 2, ligne 4	14, 15
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Thomas, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001786

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 196 35 934 A (KOMPA GUENTER PROF DR ING) 12 mars 1998 (1998-03-12) abrégé colonne 3, ligne 3 - colonne 4, ligne 11	16,17, 19,20, 30,33, 34,38-41
Y	US 2002/067259 A1 (BALDASSARRE GIUSEPPE PINO ET AL) 6 juin 2002 (2002-06-06) abrégé	18,21, 24,35-37
Y	US 5 201 906 A (SCHWARZ MILAN ET AL) 13 avril 1993 (1993-04-13) abrégé	22,26,40
Y	DE 44 00 190 A (POLEY BERND) 6 juillet 1995 (1995-07-06) abrégé	24
Y	US 6 080 981 A (PAYNE REGINALD K) 27 juin 2000 (2000-06-27) colonne 4, ligne 25 - ligne 50	27
Y	US 4 780 719 A (FREI ERNST ET AL) 25 octobre 1988 (1988-10-25) abrégé colonne 2, ligne 41 - colonne 3, ligne 31	14-16, 18,26, 27,34, 38,39

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001786

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0559357	A	08-09-1993	EP 0559357 A1 ZA 9209406 A	08-09-1993 27-09-1993
US 6167991	B1	02-01-2001	AUCUN	
US 4317117	A	23-02-1982	AUCUN	
DE 19635934	A	12-03-1998	DE 19635934 A1	12-03-1998
US 2002067259	A1	06-06-2002	AUCUN	
US 5201906	A	13-04-1993	US 5012455 A US 5097454 A AT 174145 T AU 2664992 A DE 69227780 D1 DE 69227780 T2 DK 603319 T3 EP 0603319 A1 ES 2127222 T3 WO 9305487 A1	30-04-1991 17-03-1992 15-12-1998 05-04-1993 14-01-1999 10-06-1999 16-08-1999 29-06-1994 16-04-1999 18-03-1993
DE 4400190	A	06-07-1995	DE 4400190 A1 WO 9518905 A1	06-07-1995 13-07-1995
US 6080981	A	27-06-2000	GB 2326710 A BE 1011803 A6 BR 7801092 U CA 2241434 A1 DE 29811221 U1 ES 1041646 U1 FI 3684 U1 FR 2765345 A1 GB 2324862 A , B IT T0980117 U1 JP 11125679 A NZ 330719 A	30-12-1998 11-01-2000 20-05-2003 26-12-1998 17-09-1998 16-07-1999 26-10-1998 31-12-1998 04-11-1998 27-12-1999 11-05-1999 25-02-1999
US 4780719	A	25-10-1988	DE 3673699 D1 EP 0205794 A1 IL 78679 A	04-10-1990 30-12-1986 10-09-1989

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.